



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CÂMPUS DE PRESIDENTE MÉDICI
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA**

CARLOS ROBERTO DE MORAES JÚNIOR

**AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DE CARÇA E RESÍDUOS DE
TAMBAQUI ALIMENTADOS SOB CRESCENTES NÍVEIS DE PROTEÍNA,
CULTIVADOS EM TANQUES-REDE**

Presidente Médici, RO

2015

CARLOS ROBERTO DE MORAES JUNIOR

**AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DE CARCAÇA E RESÍDUOS DE
TAMBAQUI ALIMENTADOS SOB CRESCENTES NÍVEIS DE PROTEÍNA,
CULTIVADOS EM TANQUES-REDE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Engenharia de Pesca da Fundação
Universidade Federal de Rondônia –
UNIR, como requisito para a obtenção
do título de Engenheiro de Pesca.

Orientador (a): Prof. Dr. Marlos
Oliveira Porto

Coorientador (a): Prof. Dr^a. Jucilene
Cavali

Presidente Médici, RO

2015

Dados de Publicação Internacional na Publicação (CIP)
Biblioteca Setorial 07/UNIR

M827a

Morais Júnior, Carlos Roberto de.

Avaliação do rendimento de carcaça e resíduos de tambaqui alimentados sob crescentes níveis de proteína, cultivados em tanques-rede/ Carlos Roberto de Moraes Júnior. Presidente Médici – RO, 2015.

38 f. : il. ; + 1 CD-ROM

Orientador: Prof. Dr. Marlos Oliveira Porto

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Pesca) -
Fundação Universidade Federal de Rondônia. Departamento de
Engenharia de Pesca, Presidente Médici, 2015.

1. *Colossoma-macropomum*. 2. Ganho de peso. 3. Piscicultura. I.
Fundação Universidade Federal de Rondônia. II. Porto, Marlos
Oliveira. III. Título.

CDU: 639

Bibliotecário-Documentalista: Jonatan Cândido, CRB15/732



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CÂMPUS DE PRESIDENTE MÉDICI
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA**

CARLOS ROBERTO DE MORAES JÚNIOR

**AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DE CARCAÇA E RESÍDUOS DE
TAMBAQUI ALIMENTADOS SOB CRESCENTES NÍVEIS DE PROTEÍNA,
CULTIVADOS EM TANQUES-REDE**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi aprovado pela banca examinadora do curso de Graduação em Engenharia de Pesca constituída pelos seguintes docentes:

**Prof^ª. Dr. Marlos Oliveira Porto
Orientador (a)**

Prof^º. Dr^ª. Jucilene Cavali

Prof^º. Ms. Ricardo Henrique Bastos de Souza

Aprovado em: Presidente Médici - RO, 15 de junho de 2015.

Bendito o homem que confia no Senhor, e cuja confiança é o Senhor.

Porque será como a árvore plantada junto às águas, que estende as suas raízes para o ribeiro, e não receia quando vem o calor, mas a sua folha fica verde; e no ano de sequeidão não se afadiga, nem deixa de dar fruto.

Enganoso é o coração, mais do que todas as coisas, e perverso; quem o conhecerá?

Eu, o Senhor, esquadrinho o coração e provo os rins; e isto para dar a cada um segundo os seus caminhos e segundo o fruto das suas ações.

Como a perdiz, que choca ovos que não pôs, assim é aquele que ajunta riquezas, mas não retamente; no meio de seus dias as deixará, e no seu fim será um insensato.

Um trono de glória, posto bem alto desde o princípio, é o lugar do nosso santuário.

Ó Senhor, esperança de Israel, todos aqueles que te deixam serão envergonhados; os que se apartam de mim serão escritos sobre a terra; porque abandonam o Senhor, a fonte das águas vivas.

Cura-me, Senhor, e sararei; salva-me, e serei salvo; porque tu és o meu louvor.

[Jeremias 17:7-14](#)

Dedico esta monografia,

**Especialmente à minha
mãe, Deonilce Ap. Bresola de
Moraes e ao meu pai, Carlos
Roberto de Moraes pelo
incessante apoio e incentivo para
que eu pudesse chegar até aqui.**

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado o dom da vida, por ter me acompanhado todos os dias da minha vida, te me dado força, por me guiar pelos caminhos certos e me mostrar os errados, por derramar bênçãos em minha vida, por ter a melhor família que um homem pode ter e por me libertar e fazer milagres em minha trajetória.

A minha mãe Deonilce (ITI), e ao meu pai Carlos Moraes, pela incessante dedicação entrega e esforços pela minha vida; O maior e melhor exemplo de uma mulher e um homem, eu tive a honra de ter em minha mãe e meu pai, agradeço pela educação e forma de conduzir todos os bom e maus momentos no qual fui ensinado pelos meus pais. À toda a minha família por me apoiar e me dar auxilio nesta trajetória longa e sofrida.

A minha namorada Vanessa Clementino, por fazer parte da minha vida e estar junto nesta caminhada.

Agradeço aos meus companheiros e amigos da republica do jaú, João Pablo, Henrique Magalhães e Jaú Juncler, por me agüentarem e me dar apoio sempre que precisei, obrigado.

A familia do Cleanderson, pela amizade e por ter me acolhido sempre que precisei.

Aos meus nobres Cleanderson, Gean Beijo, Silmar Vinicius Gotardi, Diefson Netão Diego Soares na qual podemos compartilhar parte desta história que para sempre estará em nossas mentes, Aos meus colegas de classe e a todos os “navegantes”.

Agradeço ao meu professor orientador Marlos Oliveira Porto, pela sabedoria e dedicação ao nosso trabalho. Aos membros do nosso grupo de pesquisa, Cled, Acsa e Aline.

Aos integrantes da minha banca, avaliadora professora Jucilene Cavali e professor Ricardo Henrique Bastos de Souza

Ao povo de Presidente Médici por ter sempre me recebido com hospitalidade.

Agradeço a todos os colegas e conhecidos no qual tive a oportunidade de levar algum aprendizado.

RESUMO

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os rendimentos, da carcaça e resíduos de tambaqui, alimentados com diferentes níveis de proteína em rações comerciais, cultivados em tanques-rede. Foram estocados 300 juvenis de tambaqui em 30 tanques-rede de um m³ cada tanque. Avaliados em duas fases de estudo, na primeira com 300 juvenis o peso médio inicial dos peixes foi de 350 g, cada tanque rede continha densidade de estocagem de dez peixes por m³. Na segunda fase foram avaliados 150 exemplares com peso médio inicial de 425 g, nesta fase a densidade utilizada foi de cinco peixes por m³. O delineamento foi inteiramente casualizado com os níveis de 28, 32, 36 e 40% proteína bruta (PB), com oito repetições para as rações contendo 28 e 36 % de PB e sete repetições para rações com teores de 32 e 40% de PB. As rações foram fornecidas na proporção de 4 % do peso corporal. As biometrias foram feitas a cada 30 dias para ajuste da quantidade de ração a ser fornecida. Foi verificado efeito ($P > 0,05$) dos níveis de PB para algumas das variáveis respostas analisadas. Ocorreu efeito cúbico para as variáveis, percentual de carcaça, cabeça, e vísceras na primeira fase. A variável rendimento de carcaça apresentou efeito linear crescente ($P < 0,05$) com o aumento dos níveis de PB da ração, na segunda fase. O peso da gordura abdominal diminuiu e o peso da cabeça tendeu a efeito quadrático com ponto de mínimo entre 32 e 36 %. O aumento do nível de proteína reduz o percentual de gordura abdominal em peixes abatidos até 500g, o que aumenta a parte comercial quando se trata de rendimentos corporais para filetagem.

Palavras-chave: Colossoma - macropomum. Ganho de peso. Piscicultura.

ABSTRACT

The work was carried out to evaluate income, tambaqui waste, fed with different protein levels in commercial foods grown in cages. They were stocked 300 tambaqui in 30 cages of a m³ each tank. Evaluated in two phase study, the first of 300 youth the average weight of the fish was 350 g, each network tank contained stocking density ten fish per cubic meter. In the second phase were evaluated 150 copies with an initial average weight of 425 g, at this stage the density used is five fish per m³. O design was completely randomized with 28 levels, 32, 36 and 40% crude protein (CP) with eight replications for diets with 28 and 36% CP and seven repetitions for rations with levels of 32 and 40% CP. Diets were fed in the proportion of 4% of biometrics corporal. As weight were taken every 30 days to adjust the amount of feed to be supplied. Was significant ($P > 0.05$) of the CP levels for some of the variables analyzed responses. It occurred cubic effect for the variables, carcass percentage, head and viscera in the first phase. The variable carcass yield showed increasing linear effect ($P < 0.05$) with increasing CP levels of the feed, in the second phase. The weight decreased abdominal fat and the weight of the head tended to quadratic effect with minimum point between 32 and 36%. The increase in protein level reduces the percentage of fat in the abdominal slaughtered fish to 500g, which increases the commercial part when it comes body for threading proceeds.

Keywords: Colossoma - macropomum. Ganho weight. Fish farming.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1	A ESPÉCIE	13
2.2	PROTEÍNAS NA DIETA DOS PEIXES	14
2.3	RENDIMENTO DE CARCAÇA	16
3	OBJETIVOS	18
3.1	OBJETIVO GERAL	18
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
4.1	FORMA DE ABATE	22
4.2	ANALISE DAS VARIÁVEIS	22
4.3	PARAMETROS LIMNOLOGICOS	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

A piscicultura é um dos ramos da aquicultura que se destina à criação racional de peixes. Tal atividade tem se destacado no Estado de Rondônia, devido há uma gama de fatores favoráveis, como as condições do clima, alta disponibilidade de água que asseguram as sete bacias hidrográficas existentes, tudo isso aliado à proximidade de um vasto mercado consumidor, colocando, portanto, o esse estado em destaque na produção aquícola nacional. Em Rondônia, a produção de pescado advém, precipuamente, do cultivo de peixes nativos, como o tambaqui, notadamente pela piscicultura, pois a pesca artesanal é de pequena escala e desenvolvida, principalmente por populações ribeirinhas que visam na maioria das vezes, a subsistência familiar (XAVIER, 2013).

Com o desenvolvimento das fazendas de cultivos aquáticos tem-se observado uma tendência ao uso de sistemas de produção cada vez mais intensivos o que implica na adoção de um conjunto de práticas de manejo que melhorem a sustentabilidade destes criatórios, analisando-se os principais efeitos nas diversas fases de cultivo, principalmente com relação à frequência e privação alimentar, taxa de arraçoamento, renovação e qualidade da água, incremento da densidade de estocagem e modelo de área produtiva (PEREIRA et al., 2008).

A aquicultura de água doce vem crescendo e ganha importância como produtora de proteína animal. Além de espécies exóticas (trutas, carpas e tilápias), algumas espécies nativas, como pacu, tambaqui, atualmente os *Bryconinae* e *Anostomideos*, vêm contribuindo para o aumento no número de produtores no país (OETTERER, 2002). De acordo com o MPA em pesquisa realizada no ano de 2012, no Brasil, em 2009, a produção total da aquicultura, foi de 415.649 t, sendo 337.353 t da piscicultura, das quais 81,2 % foram oriundas da produção de organismos aquáticos continentais.

Segundo Pereira Filho (1978), apesar de a piscicultura ser praticada desde antes da Era Cristã e a alimentação artificial de peixes tenha começado nos mosteiros da Europa na Idade Média, somente no século XX é que foram realizados os primeiros trabalhos científicos sobre nutrição.

O rendimento de carcaça condiciona o aspecto dos produtos e as estratégias de vendas. No ponto de vista econômico e de produção, Souza et al. (1999) afirmam que estudos sobre a carcaça dos peixes são de grande relevância, pois, possibilita estimar a produtividade, tanto para o produtor, quanto para a indústria de processamento de pescados.

Em condições de confinamento, onde os movimentos dos peixes são restritos, pode haver aumento na deposição de gordura corporal (ARBELÁEZ ROJAS et al., 2002). Castelo et al. (1980), ensina que o tambaqui apresenta, em média, 10% de gordura corporal. Para Godinho (1994), o acúmulo de gordura corporal está relacionado à quantidade de alimento ingerida e à sua disponibilidade.

De acordo com Buzollo (2014) a criação intensiva de peixes requer a utilização de uma alimentação balanceada, formulada com os mais diversos ingredientes e processos de elaboração, para que haja um melhor aproveitamento das dietas pelos peixes. Adieta deve atender as exigências nutricionais, pois o seu desbalanceamento afeta negativamente o aproveitamento dos nutrientes (PEZZATO et al., 2004). Nesse sentido, tem sido dada atenção para estudos de exigências proteicas.

Comercialmente, um fato relevante é a associação direta entre o preço da dieta e o teor de proteína. Entre as espécies animais, os peixes necessitam de maiores quantidades de proteína na dieta e o custo com alimentação corresponde de 50 a 70% dos custos totais de produção (MUÑOZ – RAMÍRES; CARNEIRO, 2002).

O êxito tecnológico da aquicultura empresarial no mundo resulta da evolução das técnicas para o cultivo, escolha de espécies de interesse comercial, administração das etapas produtivas adequadas às condições socioeconômicas regionais e melhoria dos índices zootécnicos.

Neste contexto, torna-se necessário o desenvolvimento de mais pesquisas sobre as características das variáveis produtivas no momento do abate de tambaquis em diferentes fases da vida produtiva, recebendo rações com diferentes níveis de proteína bruta, criados em tanques-rede, nas regiões de clima quente e úmido do Brasil.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A ESPÉCIE

No Brasil, entre as espécies nativas com potencial para a aquicultura está o tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818), por apresentar grande potencial para a atividade piscícola e possuir boas qualidades zootécnicas (GRAEF, 1995). Nativo da região amazônica, a espécie pertence à família Characidae e a subfamília Serrasalminae, distribuindo-se na parte tropical da América do Sul e na Amazônia Central. É disseminado praticamente em todo Brasil, apesar de temperaturas abaixo de 20°C serem limitantes ao seu crescimento e bem estar (ZANIBONI FILHO; MEURER, 1997).

O tambaqui é a espécie nativa mais produzida na aquicultura continental, com grande crescimento contínuo no último censo, partindo de 38.833 toneladas em 2008 e atingindo 111.084 toneladas em 2011 (MPA, 2013). Também merece destaque a produção de seu híbrido, o tambacu (*Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus*) com 49.818 toneladas de peixe produzido no país em 2011.

Figura 1 Exemplar da espécie – *Colossoma macropomum*



Fonte: Mega Fish Thailand, 2015

O tambaqui é o segundo maior peixe de escamas da Amazônia, atingindo mais de 1 m de comprimento e 30 kg no ambiente natural. A oferta de

juvenis é regular, sua reprodução é induzida com utilização de hormônios, cuja prática já tem um protocolo bem estabelecido (ARAÚJO-LIMA; GOMES, 2005).

A espécie é considerada “símbolo ictífico da floresta tropical” isto porque apresenta hábito alimentar onívoro, com predileção por frutos e sementes da floresta e estreita relação com estes, além de ser a principal espécie comercializada na região e a mais estudada pelos pesquisadores da área (ALMEIDA-VAL e VAL, 1995; ARAUJO-LIMA; GOULDING, 1998; GOMES et al., 2003).

A espécie em estudo possui ainda alta aceitação no mercado consumidor devido ao sabor da carne, que tem vida útil de 43 (quarenta e três) dias se conservada de forma correta entre camadas de gelo (ALMEIDA et al., 2006). A criação de tambaqui é dividida, basicamente, em três fases: larvicultura, produção de juvenis e engorda. Na larvicultura, os peixes são criados da eclosão até o peso médio individual de 0,5 a 1,0 g durante 30 a 45 dias; já a produção de juvenis, que é a próxima etapa dura cerca de 60 dias, e o peso médio individual dos peixes fica entre 40 g e 50 g. Por fim, na engorda, o tempo é variável, pois depende do peso de abate que deseja ser alcançado ou exigido pela indústria ou mercado consumidor. Em viveiros escavados, a densidade inicial de estocagem é de dez peixes por metro quadrado na recria e, na fase final (engorda), de 1,0 kg de peixe por m² (SUFRAMA, 2003). Para tanques-rede, a densidade de estocagem utilizada, normalmente é de 150 peixes por metro cúbico, mas varia de acordo como tamanho e o peso dos peixes (EMBRAPA, 2010).

Sendo assim, o aumento da produção de organismos aquáticos, em especial a de tambaquis, torna-se imprescindível para manter e alavancar o consumo dessa fonte de proteína, já que a população mundial busca a cada dia adotar hábitos alimentares mais saudáveis.

2.2 PROTEÍNAS NA DIETA DOS PEIXES

A proteína é um nutriente essencial para o desenvolvimento dos peixes nas diferentes fases do ciclo de vida, sendo um dos itens mais caros na formulação de rações (BOSCOLO, 2010), portanto, faz-se necessário

determinar com precisão as exigências de proteína para cada espécie de peixe (SOUZA, B. E, 2012).

As proteínas são os componentes dos principais tecidos estruturais de proteção como, ossos, ligamentos pele, escama, órgãos músculos e fluidos corporais. As principais funções da proteína são a formação e manutenção dos tecidos, formação de hormônios, enzimas, anticorpos, transporte de minerais e para peixes carnívoros são a principal fonte de energia (LOGATO, 2000).

De acordo Buzzolo (2014), um dos primeiros estudos relatados em exigência de proteína para tambaqui foi o de Macedo (1979), trabalhando com juvenis de 5 a 300 g em viveiros, com dietas isoenergéticas de concentrações de 14, 18, 22 e 26 % de proteína bruta (PB), para a fase de 5 a 20 g, a exigência dos juvenis foi de 22% PB e, para a fase seguinte (20-300g), 18% PB proporcionou um desempenho de produção semelhante às dietas com 22 ou 26% PB. Oishi et al. (2010), testando quatro dietas contendo níveis crescentes de proteína bruta de 25, 30, 35 e 45 % em tanques experimentais, observaram melhor desempenho produtivo dos juvenis de tambaqui quando alimentados com 30 % de PB.

A proteína é hidrolisada durante os processos metabólicos, liberando aminoácidos livres, que serão distribuídos através da corrente sanguínea para os órgãos e tecidos dos peixes. Estes aminoácidos, por sua vez, são utilizados na síntese proteica, em compostos nitrogenados essenciais para o metabolismo durante o processo de crescimento e reprodução, ou ainda como fonte de energia (MACHADO, 2004).

A relação energia/proteína e a disponibilidade de nutrientes devem ser adequadas às exigências da espécie para que apresentem boas taxas de crescimento (HAYASHI et al., 2002). A elevada disponibilidade de energia nas rações e elevada relação energia/proteína resultam na baixa ingestão de proteína e dos nutrientes essenciais da dieta (CHOU & SHIAU, 1996), ocasionando deposição de gordura visceral e/ou corporal em várias espécies e possível perda de qualidade da carne devido à elevada oxidação de ácidos graxos durante o armazenamento. Por outro lado, dietas com deficiência energética favorecem a síntese de energia a partir das proteínas, elevando os índices de conversão alimentar e o custo de produção (LOWELL, 1989), além

de aumentar a excreção de compostos nitrogenados (PEZZATO et al., 2002; BOSCOLO et al., 2005).

O conhecimento da nutrição desta espécie ainda é restrito, por isso a idéia de avanços no potencial das dietas com base em nutrientes digestíveis é de suma importância, para que se aumente o conhecimento concreto na eficiência do uso de nutrientes rico em proteína.

2.3 RENDIMENTO DE CARCAÇA

O processamento de pescado e o desenvolvimento de produtos com valor agregado constituem uma alternativa viável, para melhorar a rentabilidade, mediante a ampliação do mercado e incremento no lucro por vendas (MORA, 2005). Dependendo da espécie de peixe processada e do produto final obtido pelo frigorífico, os subprodutos ou resíduos podem representar 8 a 16% (no caso do pescado eviscerado), e entre 60 e 72%, na produção de filés sem pele (KUBITZA, 2006).

A definição do peso de abate, os diferentes métodos de processamento, o conhecimento sobre o rendimento do peixe, bem como os subprodutos, são de fundamental importância tanto para a indústria de processamento como para o produtor, que visa obter ganhos pecuniários em detrimento dos custos para processamento. A avaliação de carcaça de peixes tem grande importância econômica e de produção, pode-se estimar a produtividade, tanto para o piscicultor como para a indústria de processamento de pescado. A parte útil do pescado, também denominada carcaça ou peixe eviscerado, é a parte do corpo pronta para o consumo e/ou a industrialização, dada pelo animal abatido, sangrado, esfolado e escamado, eviscerado e desprovido de cabeça. (PINHEIRO L. M. 2014).

A variação do peso das carcaças é de relevância econômica aos frigoríficos, ao considerar que matérias de pesos diferentes na linha de abate requerem a mesma mão-de-obra e tempo de processamento na desossa (COSTA et al., 2002).

As pesquisas com avaliação de rendimento de carcaça com a utilização de dieta protéicas só enriquece o acervo científico sobre o tema, agregando conhecimento para a cadeia produtiva de peixes contribuindo para uma

possível escolha da dieta para cada espécie a ser cultivada. Contudo, dados relativos aos rendimentos de carcaça, percentual de gordura abdominal dentre outros que são passíveis de serem analisados durante o abate para o tambaqui ainda são escassos.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o peso e os rendimentos, da carcaça e resíduos da espécie *Colossoma macropomum*, submetidos a diferentes níveis de proteína em rações comerciais, cultivados em tanques-rede.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

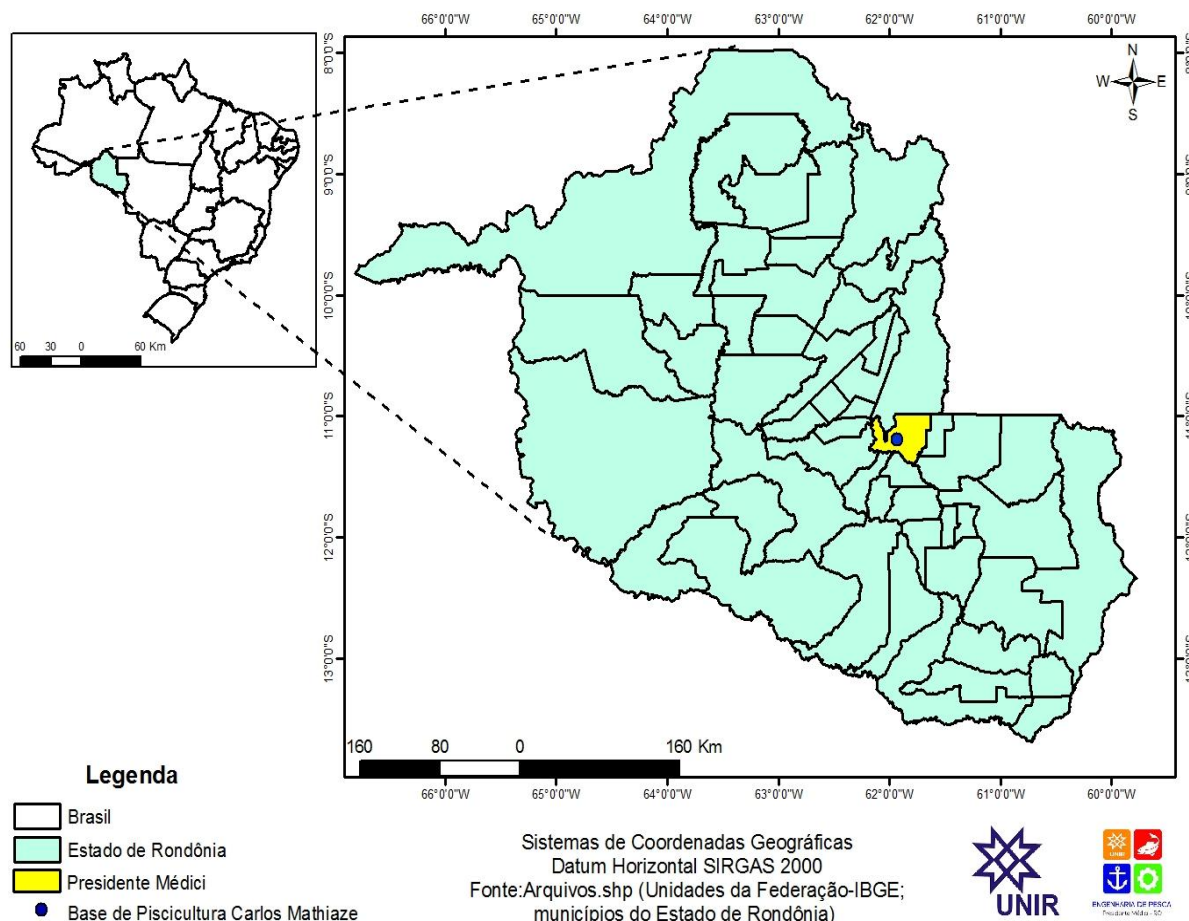
Avaliar o rendimento de carcaça, cabeça, vísceras e gordura abdominal, para tambaquis submetidos a diferentes níveis de proteína bruta em rações comerciais.

Verificar o peso da carcaça e resíduos distribuídos entre, cabeça, gordura abdominal, vísceras, para tambaquis criados recebendo níveis crescentes de proteína bruta nas rações comerciais, cultivados em tanques-rede.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Base de Piscicultura Carlos Mathiaze da Fundação Universidade Federal de Rondônia, Campus de Presidente Médici, no período de junho a dezembro de 2014.

Figura 3 Localização do local da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Os peixes foram adquiridos na região de Presidente Médici – RO, com peso médio de 300 g, e estavam acondicionados no tanque escavado, no qual posteriormente foi realizado o estudo. Os tanques-rede continha área útil de 1,0 m³ com tela de 10 mm entrenós, revestidos em seu exterior por uma malha multifilamento de 5 mm entrenós, com altura de 30 cm para que a ração permanecesse no interior dos tanques-rede. Os tanques-rede foram instalados em duas fileiras de 15 unidades experimentais cada, num viveiro de 1000m² e com profundidade de 1,64m abastecido pela represa pertencente a base de piscicultura Carlos Mathiaze.

Figura 4 Disposição dos Tanques-Rede

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

O experimento foi avaliado em duas fases de estudo, no qual foram utilizados 300 juvenis de tambaqui.

Tabela 1 Dados referentes a 1ª e 2ª Fase.

Dados	1ª Fase	2ª Fase
Nº de Indivíduos	300	150
Duração – Dias	32	68
Peso Médio Inicial (g)	350	425
Quantidade de Peixes Abatidos	5	5

Fonte: Dados da Pesquisa, 2015.

A primeira fase, teve duração de 32 dias, os peixes possuíam peso médio inicial de 350 g, a densidade de estocagem dos tanques-rede adotada para esta fase foi de 10 peixes/m³ sendo abatidos 5.

A segunda fase teve duração de 68 dias com peso médio inicial de 425 g, com densidade de estocagem nos tanques-rede de 5 peixes/m³, todos os exemplares desta fase foram abatidos finalizando o experimento.

Após a captura dos peixes em seus respectivos tanques-rede, estes foram devidamente identificados com etiquetas, nelas constava tanto a numeração atribuída por retirada quanto a numeração do tanque a qual pertenciam, ao final estas etiquetas eram fixadas no opérculo.

O experimento foi em delineamento inteiramente casualizado, onde foram utilizados quatro tratamentos com rações comerciais, com diferentes níveis de proteína de bruta, 28, 32, 36 e 40% (Tabela 2), tendo dois tratamentos com oito repetições, e os outros dois com sete repetições.

Tabela 2 Composição química das rações para os diferentes níveis de proteína bruta. (com base na matéria seca %)

Item	Nível de proteína bruta (%)			
	28	32	36	40
Cálcio(min), g	10	15	12	12
Cálcio(max), g	40	45	40	40
Extrato etéreo(min), g	25	30	32	35
Fósforo (min),MG	6.000	6.000	6.000	9.000
Fibra bruta(max), g	90	90	95	95
Matéria mineral(max), g	150	150	150	150
Proteína bruta(min), g	280	320	360	400
Umidade(max), g	90	90	90	90
Ácido Pantotênico(min), MG	4,00	4,00	4,00	4,00
Biotina(min), MG	60	60	60	60
Colina (min), Gm	80	80	80	80
Vitamina A(min), UI	26.000	26.000	26.000	26.000
Vitamina B1(min), mg	2,00	2,00	2,00	2,00
Vitamina B12(min), mcg	5,00	5,00	5,00	5,00
Vitamina B2(min), mg	4,00	4,00	4,00	4,00
Vitamina B6(min), mg	2,10	2,10	2,10	2,10
Vitamina D3(min), Ui	6.000	6.000	6.000	6.000
Vitamina E(min), UI	24,00	24,00	24,00	24,00
Vitamina K3(min), mg	2,50	2,50	2,50	2,50
Vitamina C(min), MG	300	300	500	500
Cobalto(min), MG	0,04	0,04	0,04	0,04
Cobre(min), MG	6,40	6,40	6,40	6,40
Ferro(min), MG	68	68	68	68
Iodo(min), MG	0,40	0,40	0,40	0,40
Niacina (min), MG	12,00	12,00	12,00	12,00
Manganês(min), MG	7,50	7,50	7,50	7,50
Zinco(min), MG	20	20	20	20
Selênio(min), MG	0,10	0,10	0,10	0,10

Fonte: Dados da Pesquisa, 2015.

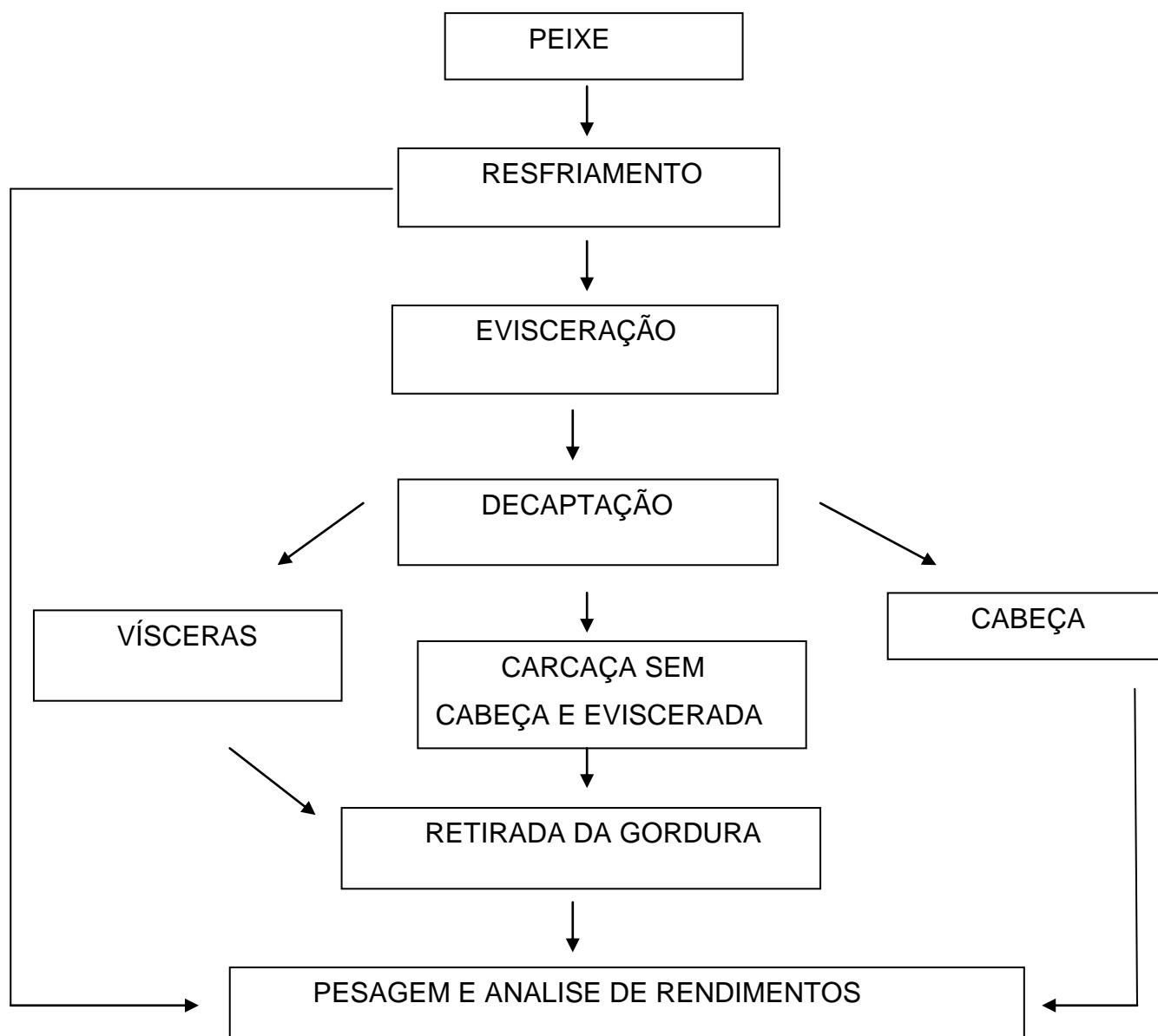
A taxa de arraçoamento foi de 4 % do peso corporal do tambaqui, com frequência de duas vezes ao dia, no período matutino entre 07:00 e 09:00 horas e no período vespertino entre 16:00 e 18:00 horas. O reajuste da quantidade de ração fornecida foi feito a cada sete dias, baseado em estimativa de 2,5 % de ganho de peso médio diário, a granulometria dos pellets das rações foram; 28 % de PB, 8 a 10 mm; 32 % de PB, 6 a 8 mm; 36 % de PB, 3 a 4 mm; 40 % de PB, 2 a 3 mm. As biometrias para conferência de peso dos peixes foi feito a cada 30 dias, onde eram retirados dos tanques-rede e pesados em balança digital, ao lado do tanque experimental em barraca montada para este fim.

4.1 FORMA DE ABATE

Foi adotado neste estudo o método de Ashley (2007), que consiste na imersão do peixe em uma mistura de água e gelo, com o abaixamento da temperatura da água para próximo de 1°C, no qual a baixa temperatura afeta a atividade, diminui a taxa de metabolismo e o consumo de oxigênio, finalmente, imobilizando o peixe até que ocorra a morte do animal.

4.2 ANALISE DAS VARIÁVEIS

Para a caracterização da carcaça e dos rendimentos, foram tomadas as seguintes medidas de massa (g).

Figura 4 Fluxograma de obtenção de rendimento de carcaça e resíduos

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Tabela 4 Método para obter as variáveis analisadas¹

Peso Total Resfriado	Peso do peixe depois do atordoamento de acordo com (Ashley, 2007)
Peso da Carcaça	Carcaça = (peixe) - (cabeça + branquias + vísceras + gordura corporal)
Peso da Cabeça	Seccionada do corpo na altura da sua junção com a coluna vertebral, incluindo as brânquias
Peso da Gordura	Toda gordura ligada às vísceras e a parede abdominal
Peso das Vísceras	Compreende todo o conteúdo da cavidade celomática, após a retirada da gordura
Peso dos Resíduos	Resíduos = Cabeça + Vísceras + Gordura Abdominal -Carcaça
Percentagem	Carcaça; cabeça; gordura, vísceras e resíduos

¹O percentual das partes foi feito em relação ao peso total do peixe resfriado dado pela equação abaixo: PPa (%) = (PPa/ PPIR) x 100; Onde: PPa = Porcentagem da parte avaliada (rendimento de carcaça, percentual de vísceras, cabeça, e gordura abdominal.); PPA = Peso da parte avaliada; PPIR = Peso do peixe inteiro resfriado (g).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

As médias dos tratamentos foram analisadas por análise de variância e regressão, utilizando-se contrastes ortogonais para determinar os efeitos linear, quadrático e cúbico, sendo adotado $\alpha = 0,05$.

4.3 PARAMETROS LIMNOLOGICOS

Foram verificados os seguintes parâmetros: pH; Transparência (m), Amônia (mg . L⁻¹); Oxigênio Dissolvido (mg . L⁻¹) e Temperatura (°C) a cada 15 dias por sonda multiparâmetros(Tabela 5).

Tabela 5 Parâmetros limnológicos da água

Itens	Valores
Transparência (m)	1,30
pH	7,3
Amônia (mg/l)	0,25
Oxigênio dissolvido(mg/l)	11,00
Temperatura (C°)	28,00

Fonte: Dados da Pesquisa, 2015.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros analisados foram compatíveis com as variáveis de qualidade de água obtidos para peixes tropicais (KUBITZA, 2003) indicando boas condições da qualidade da água.

Durante a primeira fase de avaliação dos peixes até 425 g, as variáveis relacionadas a peso do peixe resfriado, cabeça, vísceras e carcaça, não foram influenciadas ($P>0,05$) pelos níveis crescentes de proteína bruta (PB). Para as variáveis peso da gordura abdominal, rendimento de carcaça e os percentuais de cabeça, de vísceras e da gordura abdominal foram influenciados ($P<0,05$) pelos níveis crescentes de proteína bruta (PB). (Tabela 6)

TABELA6 Médias das variáveis de carcaça, órgãos e vísceras, valores de probabilidade (Valor-P) para os contrastes e coeficiente de variação de acordo com os diferentes níveis de proteína, na primeira fase

Variável	Nível de proteína bruta (%)				Média	Contrastes (Valor-P)			CV(%)
	28,0	32,0	36,0	40,0		L	Q	C	
Peso da cabeça (g)	111,43	102,79	102,26	106,83	105,83	0,4205	0,1054	0,8639	9,01
Peso das vísceras (g)	29,95	31,17	28,40	33,72	30,81	0,3180	0,2852	0,1627	14,84
Peso da gordura abdominal (g)	12,20	10,73	10,23	9,52	10,67	0,0461	0,6769	0,7725	20,57
Peso da carcaça (g)	389,21	366,05	391,90	387,90	383,77	0,7528	0,5394	0,2637	9,78
Peso dos resíduos (g)	153,58	144,70	140,90	150,08	147,31	0,5633	0,1124	0,7488	9,04
Peso do peixe resfriado(g)	542,80	510,75	532,80	537,98	531,08	0,9321	0,3559	0,4298	9,08
Rendimento de carcaça (%)	71,66	71,65	73,60	71,99	72,23	0,2515	0,1672	0,0384	1,88
Percentual de cabeça (%)	20,56	20,12	19,16	19,95	19,95	0,1935	0,1966	0,2885	5,69
Percentual de vísceras (%)	5,50	6,11	5,30	6,29	5,80	0,2208	0,4949	0,0165	11,58
Percentual gordura abdominal(%)	2,25	2,10	1,92	1,75	2,00	0,0290	0,9343	0,9743	19,47
Percentual de Resíduos (%)	28,33	28,34	26,39	28,00	27,76	0,2515	0,1672	0,0384	4,90

¹Contrastes ortogonais L = linear, Q = quadrático e C = cúbico para nível de significância de 5%. Peso da gordura abdominal (g) = $17,58757 - 0,205589NP$, ($R^2 = 89,05$) Rendimento de carcaça (%) = $583,3633333 - 46,9907143NP + 1,4231696NP^2 - 0,0142001 NP^3$, ($R^2 = 60,75$); Percentual de cabeça (%) = $-332,2900000 + 30,5013889NP + -0,9094271NP^2 + 0,0089627NP^3$, ($R^2 = 84,8729$); Percentual de vísceras (%) = $-515,0633333 + 47,2806349NP - 1,4118973NP^2 + 0,0139317 NP^3$, ($R^2 = 88,89$). Percentual de gordura abdominal (%) = $3,391216931 - 0,040955688NP$, ($R^2 = 99,62$).

Fonte: Dados da Pesquisa, 2015.

Para o peso de cabeça na primeira fase, o valor médio encontrado foi de 105,83 g sem efeito ($P>0,05$). Contudo, houve tendência a apresentar efeito quadrático para o peso de cabeça, com ponto de mínimo entre 32 e 36 % de PB, estes níveis de PB provavelmente podem estar os pontos de máxima para o rendimento de filé, uma vez que a porcentagem de cabeça tem relação inversa com o rendimento corporal, (CONTRERAS-GUSMÁN, 1994), sendo este mais correlacionado a porção comestível do peixe. Já o rendimento de cabeça teve percentual de 19,95 % sem efeito ($P<0,05$) para os níveis crescente de proteína.

O peso médio das vísceras na primeira fase foi de 30,81 g sem efeito ($P>0,05$), para os níveis crescentes de PB. O rendimento de vísceras teve percentual de 5,80 % tendo efeito ($P<0,05$) cúbico dos níveis crescente de PB.

O peso médio da gordura abdominal na primeira fase foi de 10,67 g e rendimento da gordura abdominal, teve percentual médio de 2,00 %, ambos sofreram efeito ($P<0,05$) Linear (Tabela 6), dos níveis crescentes de PB. O peso da gordura abdominal sofre efeito direto em relação ao tamanho dos peixes, devido a redução no metabolismo proteico e mudança no direcionamento da energia da dieta, fator este que exerce maior deposição de gordura com a elevação do tamanho, como descrito por Signor et al. (2010), com peso médio final de 834,7 g e percentual médio de gordura de 6,82 %.

Para peso de carcaça na primeira fase, o valor médio encontrado foi de 383,77 g, sem efeito ($P>0,05$). Já para o rendimento de carcaça o percentual foi de 72,23 % sofrendo efeito ($P<0,05$) cúbico. O rendimento médio de carcaça foi inferior aos relatados por Faria et al. (2003), de 88,89%.

Tabela 7 Média das variáveis de carcaça, órgãos e vísceras, valores de probabilidade (Valor-P) para os contrastes e coeficiente de variação de acordo com os diferentes níveis de proteína na segunda fase

Variável	Nível de proteína bruta(%)				Média	Contrastes (Valor-P)			CV(%)
	28,0	32,0	36,0	40,0		L	Q	C	
Peso da Cabeça (g)	133,41	131,41	146,66	149,33	140,20	0,2174	0,8351	0,5532	19,32
Peso das Vísceras (g)	49,58	49,50	53,75	55,16	52,00	0,4376	0,9006	0,7897	27,92
Peso da Gordura Abdominal(g)	13,41	11,83	12,83	13,08	12,79	1,0000	0,6927	0,7478	43,77
Peso da carcaça (g)	468,83	454,41	516,58	561,50	500,33	0,1343	0,5496	0,6714	23,85
Peso dos Resíduos (g)	196,41	192,75	213,25	217,58	205,00	0,3182	0,8296	0,6284	21,92
Peso Peixe Resfriado(g)	665,25	647,16	729,83	779,08	705,33	0,1696	0,6185	0,6571	23,11
Rendimento de Carcaça (%)	70,50	70,06	70,60	72,08	70,81	0,0463	0,1000	0,9854	1,94
Percentual de Cabeça (%)	28,64	29,18	28,91	26,73	28,36	0,1855	0,1821	0,8045	8,47
Percentual de Vísceras (%)	7,31	7,70	7,32	7,04	7,34	0,4614	0,3533	0,5961	11,81
Percentual Gordura Abdominal(%)	2,84	2,61	2,40	2,22	2,52	0,1361	0,9339	0,9803	28,89
Percentual de Resíduos (g)	29,49	29,94	29,39	27,91	29,18	0,0481	0,1000	0,9859	4,70

¹Contrastes ortogonais L = linear, Q = quadrático e C = cúbico para nível de significância de 5 %. Rendimento de carcaça = 66.35840796-0.13095771 NP, R²=60,327.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2015.

Para o peso de cabeça na segunda fase, o valor médio encontrado foi de 140,20 g. Já o rendimento de cabeça teve percentual de 28,36 % e ambos não sofreram efeito ($P < 0,05$) para os níveis crescentes de PB, correlacionando as duas fases observar-se, que o nível de proteína bruta de menor percentual de cabeça, foi a de 36 % e a diferença entre as duas fases se deve ao fato do crescimento acentuado de uma fase para outra, em relação ao peso corporal, o percentual de cabeça correlaciona de forma negativa com o rendimento de filé. Desta forma, quanto maior o percentual menor será o rendimento da porção nobre do pescado. Lago et al. (2008), avaliando tambaqui, pacu e seu híbrido durante recria de 140 dias, observaram no tambaqui a proporção de cabeça de 29,4 e 27,9%, e constaram que nessa fase, o maior tamanho da cabeça é considerado ideal, por representar captura de alimentos mais eficiente. Porém, outros fatores devem ser considerados do ponto de vista produtivo, e o maior consumo estar atrelado a redução na eficiência alimentar.

Para peso de carcaça na segunda fase, o valor médio encontrado foi de 500,33 g, sem efeito ($P > 0,05$). Já para o rendimento de carcaça o percentual foi de 70,81 % sofrendo efeito ($P < 0,05$) linear, para os níveis crescentes de proteína, apresentando que nesta fase o aumento de proteína na dieta dos peixes eleva de forma gradativa o rendimento de carcaça. Os valores encontrados na primeira e segunda fase estão de acordo com os descritos por Bressan (1999) como rendimentos da porção comestível de algumas espécies de água doce e são superiores aos obtidos por Carneiro et al. (2004) no processamento do jundiá, *Rhamdia quelen*, de 60,31% de rendimento médio da carcaça eviscerada e sem cabeça. Boscolo et al. (2001) estudaram o rendimento de tilápia, linhagens tailandesa e comum, e observaram rendimentos de carcaça de 49,46 e 51,39 %, respectivamente.

Reis Neto (2007) avaliando a morfologia de pacus e de seu híbrido tambacu, relata valores de rendimento de carcaça de 72,85 e 80,32%, respectivamente, próximos aos rendimentos encontrados no presente estudo.

De acordo com Contreras-Guzmán (1994), o rendimento médio de carcaça de peixes comerciais de água doce e salgada é de 62,6%, enquanto em algumas espécies de água doce a porção comestível pode representar até 75,3% do peso corporal. O método de obtenção de rendimento de carcaça neste estudo faz com que haja um percentual total de carcaça, haja vista que

não é retirada a pele e nenhuma das nadadeiras, diminuindo o percentual de resíduos, o que torna interessante para a indústria processadora e também para os produtores de peixe. Foi constatado para o rendimento de carcaça, que este parâmetro apresenta-se maior quando o peso do peixe aumenta. Neste caso, o rendimento parece ser proporcional ao aumento do peso do peixe, como foi observado por Freato et al., (2005), para a piracanjuba (*Brycon orbignyanus*), pois a taxa de crescimento da carcaça parece superar as demais taxas de crescimento referentes as partes não carcaça.

O peso médio da gordura abdominal na segunda fase foi de 12,79g e rendimento da gordura abdominal, teve percentual médio de 2,52 %, ambos sofreram não efeito ($P < 0,05$), para os crescentes níveis de proteína. O percentual de gordura abdominal no segundo ciclo diminuiu à medida que se aumentou o nível proteico da dieta, este trabalho corrobora com o estudo de Mazid et al. (1979) e Murray et al. (1985) onde também observaram que aumentos nos níveis protéicos induziam a redução da gordura corporal, em tilápia mossambica e carpas, respectivamente. Kochenborger J. B. (2000) avaliando fontes e níveis de proteína bruta em dietas para alevinos de Pacu (*Piaractus mesopotamicus*) constatou que gordura abdominal apresentou tendência de diminuir, à medida que o nível de PB se elevou na dieta, indicando direcionamento do extrato etéreo da dieta para uso como fonte energética. Para alevinos desta mesma espécie Muñoz-Ramírez e Carneiro (2002), relataram o percentual de gordura abdominal entre 2,17 e 2,81 g. Castelo et al. (1980) relataram que o tambaqui apresenta, em média, 10 % de gordura abdominal. Porém, neste trabalho foi observada menor deposição de gordura abdominal. Os percentuais de gordura abdominal foram próximos aos encontrados por Souza et al. (2002), em pacu alimentado duas vezes ao dia, com valores entre 2,4 a 3,0 %.

Hanley (1991) afirma que o aproveitamento da energia da dieta depende da fonte de energia e dos níveis adotados, avaliando o pacu, peixe da mesma família do tambaqui e também onívoro, aproveita eficientemente a gordura da dieta, e a inclusão desta possibilita maior retenção de proteína corporal (PEZZATO, 1990)

O peso médio das vísceras na segunda fase foi de 52,00 g. O rendimento de vísceras teve percentual de 7,34 %, ambos sem efeito ($P > 0,05$),

para os níveis crescente de PB.O presente estudo apresentou percentual de vísceras menor na segunda fase do experimento (7,34%), isto se deve à, relação entre o tamanho total do peixe e o crescimento gradativo natural, onde nesta fase o individuo deposita maior energia ao corpo como um todo.Contreras-Gusmán (1994), explica que as espécies de peixe podem apresentar distintas aptidões com relação ao desempenho que as mesmas podem atingir, como resultado da capacidade diferencial da acumulação de massa muscular em determinados pontos do corpo durante o crescimento, caracterizando, desse modo, o formato do corpo, o qual influencia o rendimento do filé e o rendimento das partes resultantes do processamento.

6 CONCLUSÃO

Com o aumento do nível proteico da ração extrusada comercial, o percentual de gordura abdominal dos peixes analisados até 500 gramas reduz, aumentando a parte comestível, fato este verificado neste trabalho, porém, as rações com maior percentual proteico encarece a produção do peixe até o peso de abate, ficando dependente de um valor de pagamento diferenciado pelos frigoríficos beneficiadores de pescado.

REFERÊNCIAS

ABIMORAD, E.G.; FAVERO, G.C.; CASTELLANI, D.; GARCIA, F.; CARNEIRO, D.J. Dietary supplementation of lysine and/or methionine on performance, nitrogen retention and excretion in pacu (*Piaractus mesopotamicus*) reared in cages. **Aquaculture**, v.295, p.266-270, 2009.

ACERETE, L., BALASCH, J., ESPINOSA, E., JOSA, A., TORT, L.,. Physiological responses in Eurasian perch (*Perca fluviatilis*, L.) subjected to stress by transport and handling. **Aquaculture**, v.237, p. 167–178, 2004.

ALMEIDA-VAL, V. M. F.; VAL, A. L. A adaptação de peixes aos ambientes de criação. In: VAL, A. L.; HONCZARYK, A. (Ed.). Criando peixes na Amazônia. Manaus: INPA, 1995. p. 45-49.

ARAUJO-LIMA, C.; GOMES, L. C. (Ed.). O tambaqui *Colossoma macropomum*). In: BALDISSEROTO, B.; GOMES, L. C. (Ed) Espécies nativas para piscicultura no Brasil. Santa Maria: Ed. Da UFSM, 2005. p.175-202. Cap. 8.

ARBELÁEZ-ROJAS, G.A.; FRACALOSSO, D.M.; FIM, J.D.I. Composição corporal de tambaqui, *Colossoma macropomum*, e matrinxã, *Brycon cephalus*, em sistemas de cultivo intensivo, em Igarapé, e semi-intensivo, em viveiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1059-1069, 2002.

ASHLEY, P. J. **Fish welfare: current issues in aquaculture**. Applied Animal Behaviour Science, Amsterdam, 2007.

BOSCOLO, W.R.; HAYASHI, C.; SOARES, C.M.; et al. Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagens tailandesa e comum, nas fases iniciais e de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.5, p.1391-1396, 2001.

BOSCOLO, W.R.; HAYASHI, C.; MEURER, F. Farinha de resíduos da indústria de filetagem de tilápias na alimentação de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), na fase de reversão sexual, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1807-1812, 2005.

BRESSAN, M.C. **Tecnologia de pós-colheita em peixes**. Curso de especialização Pós Graduação "Lato Sensu" Ensino à distância: Piscicultura: UFLA/FAEPE, 1999. 94p.

BUZZOLO H. **Exigência de proteína digestível em dietas para juvenis de Tambaqui e a dinâmica do crescimento muscular por aspectos morfológicos e turnover isotópico do carbono-13 e do nitrogênio-15**. Jaboticabal, SP: FCAVJ/UNESP, 2014. 24p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de São Paulo, 1990.

CARNEIRO, P.; MIKOS, J.D.; BENDHACK, F. et al. Processamento do jundiá *Rhamdia quelen*: rendimento de carcaça. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v.2, n.3, p.11-17, 2004.

CASTELO, F.P.; AMAYA, D.R.; STRONG, F.C. 1980 Aproveitamento e características da gordura cavitária do tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier 1818. **Acta Amazônica**, Manaus, v.10, n.(3,), p.10 - 557-576.-1980

CASTELO, F.P.; AMAYA, D.R.; STRONG, F.C. 1980 Aproveitamento e características da gordura cavitária do tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier 1818. **Acta Amazônica**, Manaus, v.10, n.(3,), p.10 - 557-576.-1980.

CHOU, B.S.; SHIAU, S.Y. Optimal dietary lipid level for growth of juvenile hybrid tilapia, *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus*. **Aquaculture**, The Netherlands, v.143, n.2, p.185-195.1996.

CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. Bioquímica de pescados e derivados. 1.ed. Jaboticabal: FUNEP, 409 p. 1994.

COSTA, E.C. et al. Desempenho de novilhos Red Angus super precoces confinados e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.129-138, 2002.

EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL. Relatório de atividade de 2006 - 2010. 68 p. 2010. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 78).

BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A.; BITTENCOURT, F.; CANZI, C. **Manual Técnico: Criação de pacu em tanque-rede para produção de carne mecanicamente separada (CMS)**. 1.ed. GEMAQ: Toledo, PR, 2010, 50p.

FARIA, R. H. S. A.; SOUZA, M. L. R.; WAGNER, P. M.; POVH, J. A.; RIBEIRO, R. P. Rendimento do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757) e do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) Holmberg, 1887). **Acta Scientiarum**. Animal Sciences, Maringá, v.25, n.1, p.21-24, 2003.

FRACALOSSÍ SÁ, M.V.C.; D.M. Exigência protéica e relação energia/proteína para alevinos de piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.1-10, 2002.

FRETO, T. A., FREITAS, R. T. F., SANTOS, V. B., LOGATO, P. V. R., VIVEIROS, A. T. M. **Efeito do peso ao abate nos rendimentos do processamento da Piracanjuba (*Brycon orbignyanus*)**, VALENCIENNES, 1849, 90 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2005.

GODINHO, A.L. Biologia reprodutiva da Piaba-Facão, *Triportheus guentheri* (Characiformes, Characidae) e o manejo hidrológico da Represa de Três Marias. **Revista Brasileira de Biologia**, v.54, p.515-524, 1994.

GRAEF, E.W. As espécies de peixes com potencial para criação no Amazonas. In: VAL, A.L.; HONCZARYK, A. (Eds.). Criando peixes na Amazônia. Manaus: INPA, 1995. p.29-43.

HANLEY, F. Effects of feedings supplementary diets containing varying levels of lipid on growth, food conversion, and body composition of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.). **Aquaculture**, v.93, p.323-334, 1991.

HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R.; SOARES, C.M; MEURER, F. Exigência de proteína digestível para larvas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) no período de reversão sexual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 02, p. 823-828, 2002.

KOCHENBORGER J. B. FERNANDES, DALTON JOSÉ CARNEIRO, NILVA KAZUE SAKOMURA Fontes e Níveis de Proteína Bruta em Dietas para Alevinos de Pacu (*Piaractus mesopotamicus*) **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 3, p.646-653, 2000.

KUBITZA, F. 2003. **Water quality in the cultivation of fish and shrimp**. Jundiaí, 229p

KUBITZA, F. Aproveitamento dos subprodutos do processamento de pescados. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 94, p. 23-29, 2006.

LAGO, A. A.; REIS-NETO, R. V.; FREITAS, R. T. F.; SERAFINI, M. A.; ARAÚJO, M. G.; PIMENTA, M. E. S. G.; ALLAMAN, I. B. Avaliações das proporções corporais de juvenis de Pacu (*Piaractus mesopotamicus*), Tambaqui (*Colossoma macropomum*) e seus híbridos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais eletrônicos...**[CD-ROM], Lavras, SBZ, 2008.

LOGATO, P. V. R. (2000). Nutrição e alimentação de peixes de água doce. Viçosa-MG. 128 p.

LOWELL, T. Nutrition and feeding of fish. New York: Van Nostrand Reinhold, 1989, p.11-18.

MACHADO, C.C. **Exigência de proteína na dieta de alevinos de dourado *Salmus brasiliensis***. Florianópolis-SC, 2004, 44p. Dissertação de Mestrado. Pós-graduação em Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

MAZID, M.A ., TANAKA, Y., KATAYAMA, T. et al. 1979. Growth response of *Tilapia zillingeri* fed isocaloric diets with variable protein levels. **Aquaculture**. v 18, p. 115-122.

MORA, J.A. Rendimiento de la canal en cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) y el híbrido *Colossoma macropomum* x *P. brachypomus*. Procesamiento primario y productos con valor agregado. **Bioagro**, Barquisimeto-Venezuela ,v.17, n.3, p.161-169, 2005.

MPA – MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. 2011. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2011**, Brasília, 2013, 100 p.

MUÑOZ-RAMÍREZ, A.P.; CARNEIRO, D.J. Lysine and methionine supplementation in diets with low protein level for the initial growth of pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg). **Acta Scientiarum**, v.24, p.909-916, 2002.

MUÑOZ-RAMÍREZ, A.P.; CARNEIRO, D.J. Suplementação de lisina e metionina em dietas com baixo nível proteico para o crescimento inicial do pacu, (*Piaractus mesopotamicus*) **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 24, n. 4, p. 909-916, 2002.

MURRAI, T., AKIYAMA, T., TAKEUCHI, T. et al. Effects of dietary protein and lipid levels on performance and carcass composition of fingerlings carp. *Bull. Japanese society for the Science of fish*.v.51(4):p 307-316.1985.

OETTERER, M. (2002) **Industrialização do pescado cultivado**. Guaíba: Agropecuária, 200p.

OISHI, C. A.; NWANNA, L. W.; PEREIRA FILHO, M. Optimum dietary protein requirement for Amazonian Tambaqui, *Colossoma macropomum*Cuvier, 1818, fed fish meal free diets. **Acta Amazônica**, v. 40, n. 4, p. 757-762, 2010.

PEREIRA FILHO, A.. Teor protéico ideal para alimentação de carpas (*Cyprinus carpio* L.) **Cientifica**, v.6, n.2, p.313-319, 1978.

PEREIRA FILHO, M., FONSECA, F.A.L., SILVA, J.A.M. E BRANDÃO, L.V. 2008.**Nutrição e boas práticas de manejo em aquicultura**. **PUBVET**, (online), 2(18).(http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=384). Acesso em 02/03/2015

PEZZATO, L. E.; BARROS, M. M.; FRACALOSSI, D. M.; CYRINO, J. E. P. Nutrição de peixes. In: CYRINO, J. E. P.; URBINATTI, E. C.; FRACALOSSI, D. M.; CASTAGNOLLI, N. (Ed.). Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva. São Paulo: Tec Art, 2004. Cap. 5. p. 75-170.

PEZZATO, L.E. Efeito de diferentes níveis de gordura de origem animal e vegetal sobre o desempenho e deposição de ácidos graxos em pacu (*Piaractus mesopotamicus*). Jaboticabal, SP: FCAVJ/UNESP, 1990. 91p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de São Paulo, 1990.

PEZZATO, L.E.; MIRANDA, E.C.; BARROS, M.M. Digestibilidade aparente de ingredientes pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p. 1595-1604, 2002.

PINHEIRO, L. M.**RENDIMENTO EM PESO E ASPECTOS INDUSTRIAIS DO CULTIVO DO PIRARUCU (*Arapaima gigas*)**. 2014. 56p. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Pesca) – Fundação Universidade Federal de Rondônia, Presidente Médici, 2014.

REIDEL, A. et al . Rendimento corporal e composição química de jundiás alimentados com diferentes níveis de proteína e energia na dieta, criados em tanques-rede.**Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa , v. 39, n. 2, p. 233-240, Feb. 2010 .

REIDEL, A.; OLIVEIRA, L.G. PIANA, P.A.; LEMAINSKI, D.; BOMBARDELLI, R.A. BOSCOLO, W.R. Avaliação de rendimento e características morfométricas do curimatá (*Prochilodus lineatus* (VALENCIENNES, 1836), e do piavuçu (*Leporinus macrocephalus*) (GARAVELLO & BRITSKI, 1988) machos e fêmeas. **Revista Varia Scientia**, Cascavel, v.4, n.8, p.71-78, 2004.

REIS NETO, R.V. **Avaliações morfométricas de juvenis de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*) e seus híbridos**, 2007. 74p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2007

RIBAS, L., FLOS, R., REIG, L., MACKENZIE, S., BARTON, B.A., TORT, L., Comparison of methods for anaesthetizing Senegal sole (*Solea senegalensis*) before slaughter: stress responses and final product quality. **Aquaculture**, v. 269, p. 250–258. 2007

SIGNOR A. A., WILSON ROGÉRIO BOSCOLO³, ALDI FEIDEN³, FÁBIO BITTENCOURT⁴, ANDERSON COLDEBELLA, ADILSON REIDEL Proteína e energia na alimentação de pacus criados em tanques-rede. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.39, n.11, p.2336-2341, 2010.

SIGNOR, A.A.; BOSCOLO, W.R; BITTENCOURT F.; FEIDEN A.; GONÇALVES G.S.; FREITAS, J.M.A. Desempenho de juvenis de tilápia-do-nilo alimentados com rações contendo complexo enzimático. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 977-983, 2010.

SOUZA, B. E.. **Proteína bruta na alimentação de reprodutores do pacu, *Piaractus mesopotamicus* criados em tanques-rede**. 2012. xiii, 95 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/100168>>.

SOUZA, M. L. R. Comparação de seis métodos de filetagem, em relação ao rendimento de filé e de subprodutos do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, 31(3): 1076 – 1054. 2002.

SOUZA, M. L. R.; LIMA, S.; FURUYA, W. M.; PINTO, A. A.; LOURES, B. T. R. R.; POVH, J. A. Estudo de carcaça do bagre africano (*Clarias gariepinus*) em diferentes categorias de peso. **Acta Scientiarum**. Animal Science, v.21, n.2, p.637-644, 1999.

SUFRAMA. Superintendência da Zona Franca de Manaus. Potencialidades regionais: estudo de viabilidade econômica: piscicultura, Sumário Executivo, p. 1-19, 2003.

XAVIER, R E. **Caracterização e prospecção da cadeia produtiva da piscicultura no Estado de Rondônia**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) Fundação Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, Rondônia, 2013. 103f.

ZANIBONI FILHO, E.; MEURER, S. Limitações e potencialidades do cultivo de tambaqui (*Colossomamacropomum*Cuvier, 1818) na região subtropical do Brasil. Boletim Instituto Pesca, v.24(especial), p.169-172, 1997.